

フッ素系ポリマー混成 $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$ 薄膜の作製及び評価

Fabrication and characterization of

Fluorinated polymer combined $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$ thin films○秋山修平¹、石川 良¹、上野 啓司¹、白井 肇¹ (1 埼玉大)○Shuhei Akiyama¹, Ryo Ishikawa¹, Keiji Ueno¹, Hajime Shirai¹ (1. Saitama Univ.)E-mail: ryo@fms.saitama-u.ac.jp

【序論】 Pb-Perovskiteを光吸収層に用いた有機-無機ハイブリッド太陽電池は変換効率 20 %以上を示し研究が盛んに行われている。ペロブスカイト太陽電池の課題の一つとして、水によってペロブスカイト層が分解し性能が劣化することが挙げられる。本研究では、撥水性を示すフッ素系ポリマー poly(vinylidene fluoride-tetrafluoroethylene)(P(VDF-TeFE))[1]を前駆体溶液に加え、1 段階法で $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$ 薄膜を作成しフッ素系ポリマーを表面偏析させることで耐湿性の向上を試みた。

【実験】 1 mol/L $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$ 溶液(DMF:CHP 93:7 v/v 溶媒、50 mM チオセミカルバジド添加)[2]に、P(VDF-TeFE)を 0、0.2、0.4 mg/mL となるように加えた溶液を glass/FTO/compact TiO_2 上に 4000 rpm、50 秒スピコートし、170°C、10 分のアニールにより $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$ 薄膜を作製した。

【結果】 Fig.1 に $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$ 薄膜の X 線回折スペクトルを示す。P(VDF-TeFE)濃度 0.4 mg/mL 溶液より成膜した膜では強い PbI_2 のピークが観測されたが、P(VDF-TeFE)濃度 0.2 mg/mL 溶液より成膜した膜は 0 mg/mL とほぼ同一のスペクトルを示し、0.2 mg/mL がペロブスカイト形成に悪影響を与えない最大値であることが判明した。

Fig.2 に P(VDF-TeFE)濃度 0.2 mg/mL で作成した薄膜の X 線光電子分光の F 1s スペクトルを示す。F 1s ピークが観測され P(VDF-TeFE)が膜に存在し、また Ar ガスクラスタライオン銃で 15 秒エッチングを行うと F 1s ピークは消失し P(VDF-TeFE)が表面偏析をしていることを示している。

当日は太陽電池作成の結果、太陽電池の経時変化の結果を含めて報告する予定である。

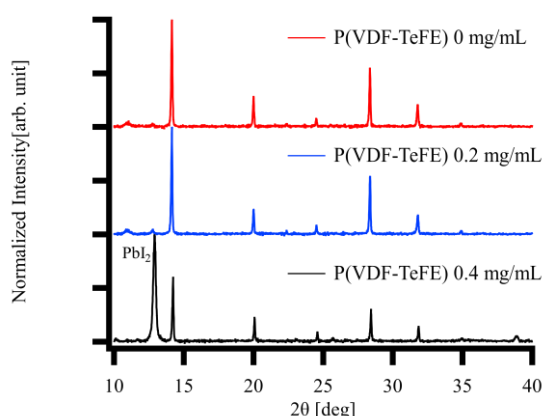


Fig. 1 XRD spectra (Cu Kα) of $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$ thin films

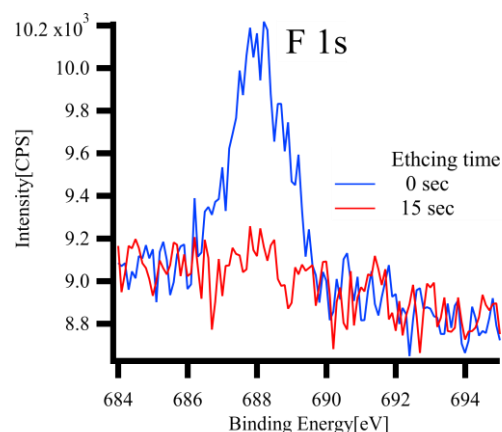


Fig. 2 XPS spectra of $\text{FA}_{0.8}\text{Cs}_{0.2}\text{PbI}_3$ thin film from 0.2 mg/mL P(VDF-TeFE) contain solution

[1] Liu, Q. et al. Appl. Phys. Lett. 103, 163503 (2013). [2] 石川他 2017年秋応物 8a-A501-4